

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-257183

(43) 公開日 平成4年(1992)9月11日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/01	G	9070-5C		
G 0 6 F 15/66	3 5 5 C	8420-5L		
15/68	4 0 0 A	8420-5L		
G 0 9 G 1/16	A	8121-5G		
5/00	H	8121-5G		

審査請求 未請求 請求項の数11(全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平3-222716	(71) 出願人	590000248 エヌ・ベー・フィリップス・フルーイラン ベンファブリケン N. V. PHILIPS' GLOEIL AMPENFABRIEKEN オランダ国 アインドーフエン フルーネ ヴァウツウエツハ 1
(22) 出願日	平成3年(1991)9月3日	(72) 発明者	ヘラルド デ ハーン オランダ国 5621 ベーアー アインドー フエン フルーネバウツウエツハ 1
(31) 優先権主張番号	9 0 2 0 2 3 3 0 8	(74) 代理人	弁理士 杉村 暁秀 (外5名)
(32) 優先日	1990年9月3日		
(33) 優先権主張国	オランダ (NL)		

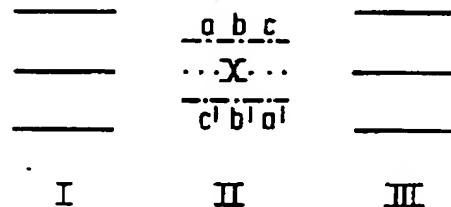
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像信号処理方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 表示画像の品質を向上させる。

【構成】 少なくとも1つの隣接フィールド(I, III)の画像情報から所定フィールド(II)の2つの隣接ライン間に追加のラインを得るために動き補償内挿を行った後に、前記追加のラインを垂直方向にフィルタ処理して、動き推定誤差により生ずるアーティファクトを除去する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ライン及びフィールド順次で組合わされる画像信号を処理する方法が：或る所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフィールドの画像情報から前記所定フィールドの2つの隣接するライン間に追加のラインを得るために動き補償内挿を行なう工程；及び前記所定フィールドの前記隣接する2ラインの内の少なくとも一方のラインを用いて前記追加のラインを垂直方向にフィルタリング処理する工程；を具備していることを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項2】 前記垂直方向のフィルタリング工程が、前記追加のラインからと、前記追加のラインに隣接する2ラインからとの信号の中央値を求める工程を含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記垂直方向のフィルタリング工程が：好ましいフィルタリング方向を得るために前記画像信号の画像における輪郭の方向を決定する工程；前記輪郭の方向における前記2つの隣接ライン上の2つの画素値の平均値を得る工程；及び前記好ましいフィルタリング方向が垂直方向である場合に前記中央値を供給し、前記フ

ィルタリング方向が垂直方向でない場合には前記平均値を供給する工程；も含むことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記追加のライン及び前記所定フィールドの隣接するラインを多重して、非インタレース画像信号を形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項5】 前記追加のライン及び前記所定フィールドの前記隣接ラインを処理して、ライン数が2倍のインタレース画像信号のフィールドを形成することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 ライン及びフィールド順次で組合わされる画像信号を処理する装置が：或る所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフィールドの画像情報から前記所定フィールドの2つの隣接ライン間に追加のラインを得るために動き補償内挿を行なう手段；及び前記所定フィールドの前記隣接するラインの少なくとも一方のラインを用いて前記追加のラインを垂直方向にフィルタリング処理する手段；を具備していることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項7】 前記垂直方向のフィルタリング手段が、前記追加のラインかと、前記追加のラインに隣接する2ラインからとの信号の中央値を求める手段を含むことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項8】 前記垂直方向のフィルタリング手段が：好ましいフィルタリング方向を得るために前記画像信号の画像における輪郭の方向を決定する手段；前記輪郭の方向における前記2つの隣接ライン上の2つの画素値の平均値を得る手段；及び前記好ましいフィルタリング方向が垂直方向である場合に前記中央値を供給し、前記フ

2

ィルタリング方向が垂直方向でない場合には前記平均値を供給する手段；も含むことを特徴とする請求項7に記載の装置。

【請求項9】 前記垂直方向のフィルタリング手段が、前記追加のライン及び前記所定フィールドの前記隣接ラインを多重して非インタレース画像信号を形成する手段を含むことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項10】 前記垂直方向のフィルタリング手段が、前記追加のライン及び前記所定フィールドの前記隣接ラインを処理して、ライン数が2倍のインタレース画像信号のフィールドを形成する手段を含むことを特徴とする請求項6に記載の装置。

【請求項11】 ライン及びフィールド順次画像信号を処理する装置が：所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフィールドの画像情報から前記所定フィールドの常に2つの隣接するライン間に追加のラインを得るために動きベクトル補償内挿を行なう手段；及び前記追加のライン及び前記隣接ラインを合成して、前記所定フィールドのライン数の2倍のライン数を有するフィールドを形成する手段；を具備していることを特徴とする画像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は非インタレース走査されるような改良特性を有するか、又はインタレース走査されるも、2倍のライン数を有する画像信号を得るように画像信号を処理する方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 斯種の方法及び装置については欧州特許出願公開明細書第0,361,558号に開示されている。そこでは画像信号の所定フィールドにおける2つの隣接ラインからの信号と、その所定フィールドに先行するフィールドで、所定フィールドにおける前記2つの隣接ライン間に位置する1ラインからの信号との中央値を求めるようにしている。好ましくは輪郭の方向も決定して、輪郭方向がほぼ垂直方向である場合には画像信号処理装置が中央値を供給し、そうでない場合には前記2つの隣接ラインからの信号の平均値を供給するように信号処理装置を制御する。供給される信号を所定フィールドの信号と多重して非インタレース画像信号を得るか、又は供給される信号を所定フィールドの信号で処理して、ライン数が2倍のインタレース画像信号のフィールドを得るようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は画像表示品質を従来のものによるよりもより一層向上させる画像信号処理方法及び装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、ライン及びフィールド順次で組合わされる画像信号を処理する方法が：或る所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフ

フィールドの画像情報から前記所定フィールドの2つの隣接するライン間に追加のラインを得るために動き補償内挿を行なう工程；及び前記所定フィールドの前記隣接する2ラインの内の少なくとも一方のラインを用いて前記追加のラインを垂直方向にフィルタリング処理する工程；を具えていることを特徴とする。

【0005】さらに本発明は、ライン及びフィールド順次で組合わされる画像信号を処理する装置が：或る所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフィールドの画像情報から前記所定フィールドの2つの隣接ライン間に追加のラインを得るために動き補償内挿を行なう手段；及び前記所定フィールドの前記隣接するラインの少なくとも一方のラインを用いて前記追加のラインを垂直方向にフィルタリング処理する手段；を具えていることを特徴とする。

【0006】本発明は先行フィールドの中間にあるラインからの直接的な値よりもむしろ動き補償値を用いることによって監視像の品質を著しく改善することができるという認識に基づいて成したものである。動きベクトル補償内挿が十分良好であるとみなせる場合には、垂直方向のフィルタリング処理を省くことができ、しかも非インタレース又はライン数が2倍となる出力信号を次のような本発明による装置によって得ることができるのであって、このための本発明は、ライン及びフィールド順次画像信号を処理する装置が：所定フィールドに隣接する少なくとも1つのフィールドの画像情報から前記所定フィールドの常に2つの隣接するライン間に追加のラインを得るために動きベクトル補償内挿を行なう手段；及び前記追加のライン及び前記隣接ラインを合成して、前記所定フィールドのライン数の2倍のライン数を有するフィールドを形成する手段；を具えていることを特徴とする。

【0007】

【実施例】図1は3つの連続するフィールドI、II及びIIIからの複数のラインを図式的に示している。フィールドIIに存在する2つのライン（バーとドットにて示してある）間に新規のライン（ドットだけで示してある）を内挿させるものとする。本発明はこの新規のラインにおける画素値 x を得るための新規な方法及び装置を提供するものである。本発明の方法は基本的には次の2工程から成るものである。即ち、

1. 少なくとも1つの隣接フィールドIから動き補償内挿により内挿値を得る工程。
2. 前記内挿値を区間フィルタリング処理して、動き推定誤差により生ずるアーティファクトを除去する工程。

【0008】本発明は何等特定の動き補償内挿法を必要とせず、原則としてどんな方法でもかまわない。動き補償内挿法に使用するのが好適な動き推定器については1989年イタリア国のトリノで開催されたHDTVに関する第3回国際研修会にてG. deHaan及びE. Ruijgenが

発表した論文「動き推定に対する新アルゴリズム」に記載されている。動きアーティファクトは前記工程2により除去されるので、高品質の結果を得るのにコスト高となる動き補償内挿法を用いる必要がない。しかし、動きベクトル補償内挿によって満足のゆく結果が得られる場合には、空間フィルタリング処理を完全に省くことができる。空間フィルタリングによって誘起されるアーティファクトが動きベクトル補償アーティファクトよりもさらに悪い場合には、空間フィルタリング処理を省くのが好適でもある。現状の動きベクトル補償からすると、動きベクトル補償内挿後に空間ポストフィルタリング処理を行なうのが好適である。

【0009】本発明を空間フィルタリング処理から開始するものと見なせば、この空間フィルタリングにより出力品質は妥当な第1推定値を既に提供する従来の動き補償内挿によりかなり改善される。空間ポストフィルタリングに着目すれば、内挿すべきラインの上方におけるラインの画素値 b と、動き補償内挿値と、内挿すべきラインの下における画素値 b' との中央値を簡単に求めることができる。米国特許明細書第4740842号に記載されているように、画素値対 (a, a') 、 (b, b') 及び (c, c') を評価することによって先ず輪郭方向を求めることもできる。2つの画素値の差が最小とする対を対 (p, p') と称し、この対 (p, p') を対 (b, b') の代わりにメジアンフィルタリング処理に用いる。しかし、欧州特許出願公開明細書第061,558号の教示によれば、2つの画素値の差が最小となる対 (p, p') が垂直方向に対応するのか、否か、即ち $(p, p') = (b, b')$ となるか、否かを先ず決定するのが好適である。もしそうであれば、画素値 b, b' と、動き補償内挿値の中央値を求め、そうでない場合には画素値 p と p' の平均値を内挿結果として出力させる。この精巧な例では、例えば (a, a') 又は (c, c') 方向のような傾斜方向を明確に決めかねる場合（このようなことは特に画像のコントラストが劣るか、又は画像にノイズが入る場合に生じたりする）か、又は輪郭方向がほぼ水平である場合にも前記中央値を選定する。従って、好ましいフィルタリング方向は決められた縁部方向とは異なることがある。

【0010】そこで本発明では図2に示すような装置で画像信号を処理する。入力端子1を第1画像メモリ3と、ラインメモリ5と、第2画像メモリ7との直列回路に接続する。両画像メモリ3及び7からの情報を動き推定器9にて用いて動きベクトルを求める。動き推定器9は既知の任意タイプのものとして行うことができる。推定器9は好ましくは前記論文「動き推定に対する新アルゴリズム」に記載されている推定器とする。推定器9は、例えばフィールドIIとIを比較してフィールドIのどの画素がフィールドIIの所定ブロックに対応するのかを求めるブロック動き推定器とすることもできる。ブロックに

5

対する動きを推定すれば、フィールドIIにおけるパー・ドットで存在するラインに対するだけでなく、内挿すべき中間のドットラインに対しても有効な動きベクトルが得られる。動きベクトル v 及び画像メモリ3及び/又は7からの画像情報を動き補償内挿器11に用いて内挿値 i を得る。

【0011】動き補償内挿器11は、第1画像メモリ3から画像情報を受信するベクトル制御遅延線11aと、第2画像メモリ7から画像情報を受信するベクトル制御遅延線11bと、双方のベクトル制御遅延線11a及び11bの出力信号を受信して内挿値 i を供給する加算器11cとを具えている。ベクトル制御遅延線11a及び11bは動きベクトル v に応じた出力信号をそれぞれ供給する。

【0012】2フィールドからの情報で動き補償平均化処理を行なうよりもむしろ1フィールドだけからの情報をシフトさせるようにするのがより一層経済的であると言える。しかし、前もって動き補償平均化処理を済ましておくのが好適である。その理由は、斯かる平均化処理が動きアーティファクトの除去に寄与するからである。本発明によれば、動き補償内挿処理の後に垂直方向のフィルタリング処理して動きアーティファクトを除去するので、最早動き補償内挿するのに2フィールドからの情報を用いる必要がなくなるため、画像表示品質を劣化させることなく1フィールドだけからの情報に対してより一層経済的な動き補償シフトが可能となる。

【0013】1フィールドだけからの動き補償シフトを行なえば、ベクトル制御遅延線11a及び加算器11cを省くことができ、この場合には動き補償内挿器11をベクトル制御遅延線11bだけで構成する。第1画像メモリ3の出力端子は画素値 a を供給し、この出力端子を2個直列に接続した画素メモリ13及び15に接続する。これらの画素メモリ13及び15の出力は画素値 b 及び c をそれぞれ供給する。ラインメモリ5の出力端子は画素値 c を供給し、この出力端子を直列接続した2個の画素メモリ17及び19に接続する。これらの画素メモリ17及び19の出力は画素値 b 及び a をそれぞれ供給する。画素値 a 、 b 、 c 及び a 、 b 、 c をスイッチング装置21の2個のスイッチ s 及び s に供給する。このスイッチング装置21を米国特許明細書第4,740,842号又は欧州特許出願公開明細書第0,361,558号に記載されているようなものとするのできる輪郭方向決定器23により制御する。

【0014】動き補償内挿値 i 及び画素値 p と p をメジアンフィルタ25に供給する。このフィルタ25は米国特許明細書第4,740,842号に記載されているようなものとするのできる。破線で示してあるように、本発明の簡単な例ではメジアンフィルタ25が出力値 x を供給するようにする。しかし、前述したように好適な実施例では、輪郭方向決定器23により決められた好ましいフィルタリング方向が垂直方向である場合に、画素値 i 、 p 及

6

び p の中央値だけを出力値として供給するようにする。このことは、斯かる好適実施例では画素値 p 及び p の代わりに画素値 b 及び b をメジアンフィルタ25に供給することができ、又画素値 b 及び b をスイッチング装置21に供給する必要がなくなるため、スイッチ s 及び s を3状態スイッチの代わりに2状態スイッチとすることができることを意味している。

【0015】本願人の出願に係る特願平3- 号に記載してあるように、輪郭方向決定器23には、同じフィールド内にあり、しかも画素 a 、 b 、 c が位置しているラインに隣接しているラインの画素 a 、 b 、 c の代わりに、先行フィールドの中間にあるライン又は動き補償内挿器11により計算される図1に示した中間のラインからの画素を用いることができる。この中間ラインは画素 a 、 b 、 c が位置するラインの近くにあるので、輪郭方向をより一層正確に決定することができる。前記本願人の出願に係る特願平3- から明らかなように、輪郭方向決定器は3つ以上の好ましいフィルタリング方向を決めることができ、この場合にはスイッチング装置21及び画素メモリの個数をそれ相当に適合させる必要がある。

【0016】好ましいフィルタリング方向が傾いている場合に供給すべき画素値 p 及び p の平均値を求めるために、画素値 p 及び p を平均化装置27に供給する。メジアンフィルタ25の出力及び平均化装置27の出力をスイッチ29の各入力端子に供給する。スイッチ29は輪郭方向決定器23により制御される。好ましいフィルタリング方向が垂直方向である場合にはメジアンフィルタの出力信号を供給し、又好ましいフィルタリング方向が傾斜している場合、即ち例えば $a-a$ 又は $c-c$ に沿う方向の場合には平均出力信号を供給する。

【0017】当業者にとっては、欧州特許出願公開明細書第0,361,558号に記載されているように、スイッチ29をソフトな切替えをするミキサとし得ることは明らかである。図2に示した装置は、図3Aに示すように、スイッチ29の出力をライン圧縮兼多重回路31の第1入力端子に接続し、この回路31の第2入力端子を画素値 b を受取るように接続する場合にはインタレース（飛越）順次走査変換回路を構成する画像信号処理回路に用いることができる。ライン圧縮兼多重回路31は、その入力端子に供給される画像信号のライン周期を1/2に圧縮し、次いでスイッチ29により供給される画像信号を1つ置きでラインで供給し、その後圧縮入力画像信号を供給する。このようにしてライン圧縮兼多重回路31の出力には順次走査画像信号が得られ、この結果を625/1:1/50として示してあり、ここに625は1画素当りのライン数を示し、1:1は非インタレース走査、即ち順次走査を表わし、50はフィールドの数を示している。このようなライン圧縮兼多重回路31は本来既知のものであり、これは例えば米国特許明細書第4,740,842号の第3図における素子2

7

23と244を縦続配置したものとすることができる。

【0018】本出願の図3Aではライン圧縮兼多重回路31の多重作用のみを記号的に示したに過ぎない。内挿フィルタはインタレース走査を留めるライン数2倍化回路を形成する画像信号処理回路に用いることもできる。このためには、図3Bに示すようにスイッチ29の出力端子をミキサ回路33として示す第1位置内挿回路の第1入力端子と、ミキサ回路35として示す第2位置内挿回路の第1入力端子とに接続し、ミキサ回路33の第2入力端子には画素 p' からの信号を供給し、ミキサ回路35の第2入力端子には画素 p からの信号を供給する。各ミキサ回路33及び35の第2入力端子には画素 p' 及び p の信号を供給するため、これらミキサ回路33及び35によって行われる混合処理も輪郭に左右される。ミキサ回路33及び35の制御入力端子は加重係数 k を受信する。この加重係数 k の値は、出力信号のラインの相対的な位置を適切に決めるためのもので、この値は各画像の第1フィールド期間中は $1/4$ に等しく、又各画像の第2フィールド期間中は $3/4$ に等しくする。ミキサ回路33及び35の出力はライン圧縮兼多重回路37の各入力端子に接続し、この回路37の出力端子からはインタレース出力信号を2倍のライン数で取出すことができる。この出力信号を $1250/2:1/50$ として示してある。なお、図3Bでも図面の明瞭化のためにブロック37の多重作用のみを記号的に示してある。

【0019】図4には図3Aのインタレース—順次走査変換回路及びインタレースを維持する図3Bのライン数2倍化回路の作動を詳細に示してある。左側の列Iにおける破線は第1インタレース入力フィールドのラインを示し、左中央の列IIにおける実線は第2入力フィールドのラインを示し、これらの第1及び第2入力フィールドのラインによってインタレース $625/2:1/50$ の入力画像信号を形成する。左中央の列IIにはスイッチ29の出力端子に現われる出力信号 x のラインを点線にて示してある。第2フィールドのラインと出力信号 x のラインとをライン圧縮兼多重回路31により左中央の列に示すように合成すれば、非インタレース、即ち $1:1$ で示される順次走査の画像信号が得られるため、 $625/1:1/50$ の画像信号が形成される。

【0020】右中央の列I'の太い破線は図3Bのライン数2倍化回路の第1出力フィールドのラインを示してい

8

る。列I'とII'における第1及び第2出力フィールドのラインによってライン数が2倍のインタレース $1250/2:1/50$ の画像信号を形成する。矢印にて示すように、 $2:1$ で示されるインタレースは、各ミキサ回路33及び35の制御入力端子に供給する図3Bの加重係数 k の値がフィールド毎に変わる($k=1/4$ 又は $k=3/4$)ようにして得られる。

【0021】本発明は上述した例のみに限定されるものでなく幾多の変更を加える得ること勿論である。例えば、スイッチ29の出力信号は入力信号のフィールド数の2倍の画像信号を形成するのに用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像信号の3つの連続フィールドからの複数ラインを図式的に示す図である。

【図2】本発明による画像信号処理装置の一例を示すブロック図である。

【図3】3Aは図2の装置に付加すべきライン圧縮兼多重回路の内の多重作用の機能のみを記号的に示す図である。3Bは同じく図2の装置に付加すべきポストプロセスのブロック図である。

【図4】ライン数2倍化及びインタレース—順次走査変換操作を説明するための図である。

【符号の説明】

I, II, III フィールド

1 入力端子

3 第1画像メモリ

5 ラインメモリ

7 第2画像メモリ

9 動き推定器

11 動き補償内挿器

11a, 11b ベクトル制御遅延線

11c 加算器

13, 15, 17, 19 画素メモリ

21 スイッチング装置

23 輪郭方向決定器

25 メジアンフィルタ

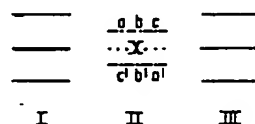
27 画素値平均化装置

29 スイッチ

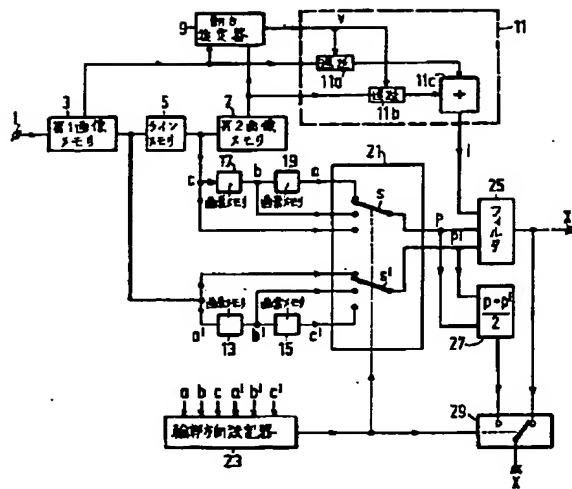
31, 37 ライン圧縮兼多重化回路

33, 35 ミキサ回路

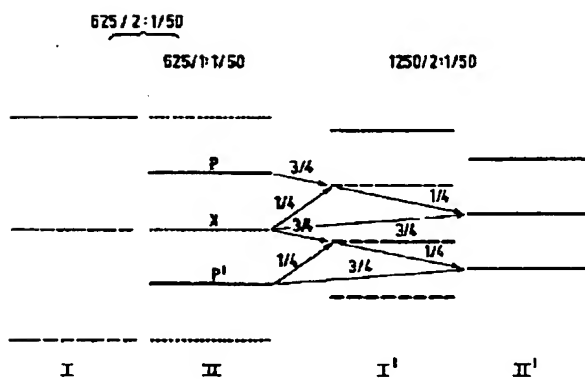
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

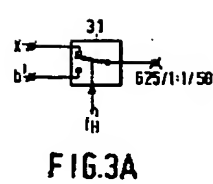


FIG.3A

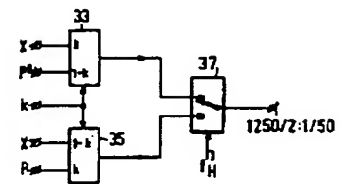


FIG.3B

フロントページの続き

(72)発明者 ヘリット フレーデリック マグダレナ
 デ ボールテル
 オランダ国 5621 ベーアー アイन्दー
 フェン フルーネバウツウエツハ 1